

BEST AVAILABLE COPY

IFW



Serial No. 10/598466

DeMont & Breyer Docket: 9771-013US
Blumbach Docket: 06VIN0294USP K/TSH

IN THE UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Patent Application

Inventor: Andreas Noack
Serial No.: 10/598466
Conf. No.: 5803
Filing Date: 8/31/2006
Art Unit: Not Yet Assigned
Examiner: Not Yet Assigned
Docket No.: 9771-013US

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on **19 January 2007**.

Name of person signing this certificate: **Lillian Hayes**

Signature: *Lillian Hayes*

Title: Nanoscale and supersaturated solutions of mineral substance and trace elements and a process for the production of nanoparticles, mixtures of nanoparticles, nanoscale solutions, and supersaturated solutions in general

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed are the following papers relating to the above-named application for patent:

1. Transmittal Letter with Certificate of Mailing — 1 Page (1x)
2. Certified Copy of Priority Document No. 10 2004 010 967.2
3. Return Postcard

The enclosed document, pursuant to 37CFR 1.55(a)(2), is a certified copy of the foreign application specified under 35 U.S.C. 119(b) in the Application Data Sheet of this application.

Respectfully,

By *Wayne S. Breyer*
Wayne S. Breyer
Attorney for Applicants
Reg. No. 38089
732-578-0103 x12

Date: 1/19/07

DeMont & Breyer, L.L.C.
Suite 250
100 Commons Way
Holmdel, NJ 07733
United States of America

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



**Prioritätsbescheinigung
DE 10 2004 010 967.2
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

10 2004 010.967.2

Anmeldetag:

03. März 2004

Anmelder/Inhaber:

Dr. Andreas N o a c k , 55130 Mainz/DE

Bezeichnung:

Multielementare Nanocluster und nanoskalige
Multikomponenten Mineralstoff- und Spurenelement-
präparate, sowie ein Verfahren zur Herstellung von
nanoskaligen Multikomponenten Mineralstoff- und
Spurenelementpräparaten

IPC:

A 23 L 1/304, A 61 K 33/00, A 61 K 7/00,
A 61 P 3/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe
der Teile der am 03. März 2004 eingereichten Unterlagen dieser
Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopier-
verfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 22. Dezember 2006
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

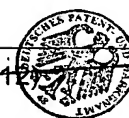
Im Auftrag



Spurenelemente sind für unser Wohlbefinden von hoher Wichtigkeit. Dennoch werden die meisten Spurenelemente in unserer intensiven Landwirtschaft nicht mehr gedüngt und die Böden laugen diesbezüglich aus. Es gibt keine wissenschaftlich seriöse Studie, die belegt, dass wir auf Spurenelemente wie beispielsweise Pt, Rh, W, Ho, Ta, Au, Ho, Y etc. verzichten können. Wohl aber wissen wir, dass zahlreiche Krankheiten durch Verabreichung von Spurenelementen gelindert bzw. geheilt werden können. Es gibt sogar Stimmen von Experten, die besagen, dass die Inkubationszeit von den dramatisch zunehmenden Krankheiten wie z. B. Krebs, die gleiche Größenordnung aufweist wie die Entmineralisierung bezüglich bestimmter Spurenelemente unserer Körper; obgleich Spurenelemente wie Pt oder Bi in Zytostatika eingesetzt werden, gibt es bislang noch keine Bestrebungen diese Elemente unserer Nahrung in ihrer ursprünglichen Konzentration wieder zuzuführen und entsprechende Landwirtschaftsflächen „natürlich“ zu düngen. Das Problem liegt im hohen Preis eines umfassenden ausgewogenen Düngens sowie in dem nicht vorhandenen Wissen, um die Wirkung bestimmter Spurenelemente.

Eigene Versuche das persönliche Wohlbefinden mit Hilfe der regelmäßigen Einnahme bestimmter Spurenelemente wie Pt, Se, Au, Ag, haben jedoch einen erheblichen positiven Effekt aus gezeigt, sodass es als wertvolles Ziel gilt ein ausgewogenes und gut bioverfügbares Nahrungsergänzungspräparat zu entwickeln, dass uns mit den Mineralien und Spurenelementen versorgt, die wir im Grunde brauchen.

Es gibt zwar Produkte, die einzelne Spurenelemente beinhalten und mit einem hohen Aufwand hinsichtlich der Spurenelementanalyse unserer Körperflüssigkeiten kann man eine gute Auswahl an Mineralstoff- und Spurenelementpräparaten zusammenstellen, die man einzeln einnehmen kann. Dies erfordert jedoch einen hohen persönlichen Aufwand und letztendlich muss man konstatieren, dass unser Organismus nur sehr schlechte Mischfunktionen innehat was bezüglich der Erkenntnisse, dass bestimmte Mineralien zusammenwirken müssen, als wenig optimale Problemlösung anzusehen ist.



Mischt man verfügbare Spurenelementpräparate zusammen, so beobachtet man, dass diese untereinander agglomerieren und Ausfallen und damit letztendlich nicht mehr bioverfügbar sind.

Zwar gibt es Methoden um Au, Ag oder Pt in kolloidaler Form in Wasser darzustellen, wobei man elektrolytisch die jeweiligen Edelmetallelektroden auflöst. Aber eine ausgewogene Spurenelement Verteilung ist auf Basis selektiv bevorzugter elektrolytischen Lösungsvorgängen nicht möglich.

Nach DE 3727417 A1 wird über eine einfache Veraschung von organischen Materialien und Verabreichung der Asche den Anwendern viele Spurenelemente zugeführt, eigene Untersuchungen zeigen jedoch, dass einfache Asche u. a. sehr grobe Partikel bestimmter Mineralien enthalten, die praktisch keine Bioverfügbarkeit besitzen. Vorzugsweise sollten Partikel einen Durchmesser unterhalb von 10nm besitzen, damit sie bioverfügbar sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Herstellungsverfahrens für Multikomponenten Nanocluster, das geeignet ist Nanocluster mit einem bevorzugten Durchmesser < 10 nm darzustellen. Insbesondere ist die Aufgabe dieser Erfindung Nanocluster oder Gemische aus Nanocluster mit einer biologisch ausgewogenen Spurenelement Zusammensetzung zu generieren, die bezüglich des menschlichen Organismus hochwertiger als monoatomar aufgebaute Nanopartikel sind.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäss mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- a) Zermahlen einer Mineralien- bzw. Spurenelementmatrix, die mindesten 2 Komponenten unterschiedlicher Sprödigkeit enthält, wobei die Matrix nach NOACK

- i) mindestens 3 Elemente aus den Kategorien der kationischen Masse Elementen (Cationic Mass Elements – CME) und der kationischen Kern-Elemente (Cationic Core Elements – CCE) enthält und
 - ii) mindestens 2 Elemente aus der Kategorie der kationisch-peripheren Elemente (Cationic Periphery Elements – CPE) enthält sowie
- b) das zumindest partielle Lösen mindestens einer Komponente.

Wesentlich ist dabei das Vermahlen von a priori sehr schwierig zu mahlenden Komponenten, hier als Primärkomponente bezeichnet, die durch einen erheblichen Einfluss von sekundären Komponenten, die aufgrund einer im Vergleich zu den Primärkomponenten höheren Sprödigkeit sich viel leichter zerkleinern lassen und dann, auf Grund der großen Zahl an Kontaktflächen zu den Primärkomponenten, auf diese stark abrasiv wirken und damit i) als nanoskaliges Mahlwerkzeug fungieren und ii) als Separator wirken, um das weniger spröde Primärmaterial auf Abstand zu halten und damit schützend hinsichtlich der Reagglomeration wirken; Primärkomponenten hinsichtlich des Mahlvorganges sind Materialien mit einer hohen Neigung einen metallischen Oxidationszustand Innezuhaben, insbesondere die zur Clusterbildung neigenden Edelmetalle (Clustering Noble Elements – CNE) sowie die zur Clusterbildung neigenden legierenden Elemente (Clustering Alloying Elements – CAE), hierzu gehören u.a. Au, Pt, Pd, Ir, Ag, Os, Cu – bezüglich der ausführlichen Aufteilung der für die Körpermineralisierung wesentlichen Elemente s. Tabelle 3 - die in der zu mahlenden Matrix entweder gediegen bzw. in metallischem / legiertem Zustand oder in Form von Salzen enthalten, beispielsweise als Oxide, Hydroxide, Acetate, Citrate.

Sekundärkomponenten hinsichtlich des Mahlvorganges sind die basisch ionischen Elemente (Basic Ionic Elements – BIE) sowie die schwerlöslichen ionischen Elemente (Precipitating Ionic Elements – PIE); hierzu zählen u. a. Ca-, Mg-, K-, Na-, St, Rb, Fe-, Zn- Salze, also Verbindungen jener Elemente, die in wässrigem Milieu präferentiell ionisch vorliegen.

Die Besonderheit des Verfahren liegt darin, das durch das zumindest partielle Lösen einer Komponente, insbesondere von Sekundärkomponenten, Nanopartikel, die sich an der Oberfläche der Sekundärkomponenten infolge der intensiven Reibung mit den Primärkomponenten abgelagert haben, nun diese Nanopartikel desorbiert und freigesetzt werden. In der Regel liegen diese Sekundärkomponenten bezüglich der Primärkomponenten in einem Verhältnis > 1 , bevorzugt > 10 und besonders bevorzugt > 50 vor.

Die Ermittlung der Anzahl der Elemente, die nach NOACK in der Mineralmatrix enthalten sind wird dabei anhand des biologischen Mineralindex (biological mineral index - BMI) des jeweiligen Elements durchgeführt.

Liegt ein Element entsprechend seines BMI innerhalb der in Tabelle 1 aufgeführten Wertebereiche zwischen Untergrenze und Obergrenze, so gilt das Element als vorhanden. Der BMI wird dabei wie folgt berechnet:

$$\text{BMI (i)} = C(i) * \text{B-Faktor} / \text{CCEE} \quad (\text{G1})$$

Wobei $C(i)$ die Stoffmenge des Elements in mg/kg darstellt, „i“ steht für jedes beliebige Element und der B-Faktor stellt eine geeignete Proportionalitätskonstante dar:

$$\text{B-Faktor} = 500 \quad (\text{G2})$$

Und CCEE steht für das kationische Kernelement Äquivalent (Cationic Core Element Equivalent), das sich wie folgt berechnet:

$$\text{CCEE} = \sum \text{st}(\text{qu}(\text{SBW}(j))) * C_j * T_j \quad (\text{G3})$$

d.h. CCEE ist die Summe aller standardisierten, quadratisch gewichteten, spezifischen biologischen Wertigkeiten aller CCE (kationischen Kern Elemente) multipliziert mit der jeweiligen Stoffmenge (C_j) und einem spezifischen Gewichtungsfaktor (T_j): „j“ steht hierbei für jedes Element aus der Gruppe der CCE, s. Tabelle 2.

7

Die jeweilige standardisierte, quadratische, spezifische biologische Wertigkeit der kationischen Kernelemente berechnet sich hierbei wie folgt:

$$st(qu(SBW(j))) = qu(SBW(j)) / \sum qu(SBW(j)) \quad (G4)$$

wobei sich die jeweiligen quadratisch gewichteten, biologischen Wertigkeiten über die Differenz der jeweiligen Molenbrüche zu dem entsprechenden Primärmuster wie folgt berechnen:

$$qu(SBW(j)) = (1/(1+rel. Diff.))^2 \quad (G5)$$

wobei:

$$rel Diff = ((X_i - X_0) / X_i)^{0.5} \quad (G6)$$

Je höher die Anzahl der Elemente, desto ausgewogener sind entsprechende Mineralstoffpräparate und desto höherwertig sind entsprechende Cluster.

Bevorzugt enthält die Mineralmatrix mindestens 4 Elemente aus der Kategorie der CME oder CCE und mindestens 10 Elemente aus der Kategorie der CPE. Besonders bevorzugt enthält die Mineralmatrix mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CME oder CCE und mindestens 20 Elemente aus der Kategorie der CPE.

Die Mineralstoffkomponenten werden dabei typischerweise als Oxide, Hydroxide, Carbonate, Hydrogencarbonate, Lactate und oder als Metallpulver oder -Granulat vorgelegt.

Bevorzugt besteht die Mineralstoffmatrix jedoch im Wesentlichen aus Asche pflanzlichen und/oder tierischen Ursprungs.

Die Asche wird typischerweise thermisch durch Verbrennen organischer Rohstoffe hergestellt, lässt sich aber auch alternativ dazu mittels eines Plasma-Verfahrens oder durch Umsetzung der organischen Rohstoffen mit aktivierten Sauerstoffspezies herstellen.

S

Bevorzugterweise wird als Rohstoff Holz, Nussschalen, Fruchtkerne, Fruchtschalen, insbesondere Orangen-, Zitronen-, Kartoffelschalen, Olivenkerne, Tannenzapfen, Wurzeln, Weizenkleie, Reisschalen, Aloe Vera als Ausgangsprodukt verwendet.

Optional werden der Asche Komponenten, die sich bei der thermischen Behandlung der Rohstoffe verflüchtigt haben analytisch bestimmt und in entsprechender Menge der Mineralmatrix wieder zugesetzt.

In dem bevorzugten Verfahren wird bereits vor der Mahlung die Mineralienmatrix mit einer wässrigen Lösung versetzt, was die Homogenität des Prozesses wesentlich zu steigern vermag.

Generell können alle bekannten Zermahlungstechnologien benutzt werden, bevorzugt wird jedoch gerade bei einer Nassmahlung Kugelmühlen benutzt wobei die Mahlkörper bevorzugterweise einen Durchmesser zwischen 0,5 und 2 mm, besonders bevorzugterweise einen Durchmesser zwischen 0,2 und 0,8 mm aufweisen.

Durch Zugabe von oxidierenden Spezies wie Wasserstoffperoxid, Ozon, Singulett-Sauerstoff oder atomarem Sauerstoff zum Mahlgut bzw. zur Suspension lassen sich ferner eventuell verbleibende Spuren organischer Verbrennungsrückstände eliminieren oder auch die Mahleigenschaften verbessern.

Der pH der Suspension während des Mahlvorganges ist weiterhin eine wesentliche Grösse, die die Güte des Mahlprozesses steuert, insbesondere die Neigung der zerkleinerten Partikel zur Reagglomeration. In der Regel wird ein $\text{pH} > 1$, bevorzugt > 4 und besonders bevorzugt > 7 eingestellt. Ferner ist es bevorzugt unterschiedliche Fraktionen des Mahlguts bei unterschiedlichen pH-Werten sowie mit unterschiedlichen Stabilisatoren getrennt zu vermahlen.

Auch hat eine Nassmahlung den Vorteil, dass man beispielsweise in den Mahlprozess eine geeignete Klassierung integrieren kann. So lassen sich Nanopartikel mit Hilfe einer geeigneten Membran oder mit Hilfe einer Zentrifuge, bevorzugt einer Ultrazentrifuge isolieren bzw. anreichern. Das Retentat kann dann auf einfacher Weise der Mahlung wieder zugeführt werden.

In dem Permeat, das in einer bevorzugten Ausführungsweise dann noch alkalisch ist und in wesentlichem Umfang Partikel der BIE enthält, lässt sich dann durch ansäuern

oder einfaches Verdünnen mit Wasser die entsprechende Freisetzung der Nanocluster erreichen.

Vorzugsweise werden zum Ansäuern Lebensmittel eingesetzt wie Zitronensäure, Ascorbinsäure, Aspartatsäure, Milchsäure, Fruchtsäuren, Fruchtsäfte, Phosphorsäure, Huminstoffe bzw. Huminsäuren und Joghurt.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung werden der Lösung mit Bioorganismen zugesetzt, wodurch die Nanocluster stabilisiert werden.

Dies hat der Vorteil, dass, indem die Nanopartikel durch die Zellwand hindurchtreten, der Nanopartikel zwar noch im Inneren der Zelle wachsen kann, aber dann nicht mehr ohne weiteres zurück in die Lösung diffundieren kann, wodurch die Agglomeration verhindert wird; diese Bioorganismen sind bevorzugt leicht verdaulich, sodass sie im Verdauungsbereich leicht die Spurenelemente in biologisch verwertbarer Modifikation freisetzen. Beispiele hierfür sind Bakterien wie Milchsäurebakterien, Kombucha, effektive Mikroorganismen, Joghurtbakterien Hefen, Pilze.

Optional lässt sich einer möglichen Agglomeration der Nanocluster auch durch Vereisung z.B. durch spontanes Gefrieren z. B. durch flüssige Luft, N₂, O₂, Trockeneis, Einsmaschine entgegengetreten.

Bevorzugterweise werden erfindungsgemäße Nanocluster bzw. Lösungen/ Suspensionen durch Zugabe von koordinierenden/ adsorbierender Substanzen haltbar gemacht wird, wie z.B. Gelatine, Agar Agar, Knoblauchsaff, Zwiebelsaff, Alfalfa, Huminstoffe, Gemüsesäfte, Algensaft.

In einer bevorzugten Variante wird das Mahlgut, oder das getrocknete aufgemahlene Pulver der Suspension bzw. die entsprechend gereinigte Fraktion, zu Kapseln, oder zu Tabletten in Verbindung mit Milchezucker verarbeitet. Besonders bevorzugt ist die Verarbeitung zusammen mit kristalliner Säure, beispielsweise Zitronensäure, wodurch sich in einfacher Weise Brausetabletten produzieren lassen, die unmittelbar vor der oralen Zuführung/ Trinken in einem Trinkbehältnis erfindungsgemäße

10

Nanocluster freisetzen. Entsprechende Produkte lassen sich weiterhin als mineralisierender Badezusatz verwenden.

Mit Hilfe dieses Verfahren lässt sich nun eine neue material Stoffklasse darstellen, insbesondere Nanocluster bzw. Nanoclustergemische, die eine besonders hohe biologische Wertigkeit besitzen. Diese Nanocluster bzw. Nanoclustergemische beinhalten nach Noack mindestens 3 unterschiedliche Elemente aus den Kategorien der zur Clusterbildung neigenden edlen Elemente (Clustering Noble Elements - CNE) und der zur Clusterbildung neigenden legierenden Elemente (Clustering Alloying Elements - CAE) und weisen einen mittleren Durchmesser zwischen 0,3 nm und 50 nm auf.

Jene Nanocluster haben bei oraler Einnahme bzw. äusserlicher Anwendung eigenen Versuchen entsprechend eine Steigerung der jeweiligen CNE und CAE in den Körperflüssigkeiten zur Folge, aber auch eine subjektiv wahrnehmbare Vitalisierung wurde festgestellt.

Ein geeignetes Verfahren, um die Clustergrösse zu bestimmen ist es diese aus einer wässrigen Lösung mit Hilfe einer Kohlenstoff Kapillarmembran, die man auf der Innenseite evakuiert, anzureichern und mit Hilfe eines Transmissions- Elektronen Mikroskop (TEM) zu vermessen. Um die Adhäsion der Cluster auf der Kohlenstoff Kapillarmembran zu erhöhen kann man diese mit Iodwasserstoff imprägnieren. Eine weitere Methode die Grösse der Nanopartikel in Lösung zu charakterisieren besteht über die Streuung von elektromagnetischen Wellen entsprechend Theorie von Rayleigh und Debye. Vorzugsweise werden hierzu hochenergetische und monochromatische Strahlung benutzt. Beispielsweise Laser, UV-Laser oder Gamma-Strahlung.

Eine weitere Methode zur Charakterisierung der Nanopartikel ist der Cyano-Transfer. Hierbei wird eine hoch aufgereinigte Aktivkohle, vorzugsweise aus kokusnussschalen hergestellt, in einen cyanidhaltigen Kreislaufstrom gebracht, die vor allem die gelösten Edelmetallspezies adsorbiert. Entscheidend ist hierbei, dass in Gegenwart von Sauerstoff Cyanidionen metallische Cluster auflösen, wobei die Kinetik der Metallauflösung maßgeblich von der Grösse der Cluster abhängt. Je größer der Anteil

der Edelmetalle, die an der Aktivkohle pro Zeiteinheit absorbiert werden, desto kleiner sind die Metallcluster, die diese Spezies freisetzen.

Herstellung der Hochtemperaturaktivierten Aktivkohle (HAC)

Kokosnuss Aktivkohle, abgesiebt auf einen Partikeldurchmesser zwischen 2 und 4 mm, einer spezifischen Oberfläche zwischen 950 und 1200 m²/g nach BET wird mit 20% iger wässriger NaOH in einem Teflonkolben 4 Wochen auf 100°C erhitzt.

Die Kohle wird anschließend wieder 4 Wochen im Soxleth mit Wasser extrahiert. Danach folgt Extraktion mit 20gew.% iger HCl im Soxleth für 3 Wochen, wobei nach jeder Woche wird die Salzsäure ausgetauscht (auf 50g AC/ 10 ml/ min). Schließlich wiederun Extraktion mit Wasser für 4 Wochen.

Bestimmung des Cyanotransfers

Versuchsdurchführung: mit konz. HCL auf einen pH zwischen 0,5 und 1,0 einstellen; 1h bei 50°C rühren, mit Ammoniak auf einen pH zwischen 4 und 5 einstellen; KCN hinzugeben, dann eine 0,3% ige Eingestellt wird; die Lösung 1 h in ein Ultraschallbad geben und anschließend filtrieren (x µ); das Filtrat mit x g Aktivkohle pro y g Asche hinzugeben und das ganze unter Rühren 5 min in ein Ultraschallbad gaben; danach unmittelbar durch eine Fritte (5 µm?) absaugen und den Quotienten der nach Noack enthaltenen NPE zu K bestimmen; die Adsorptivität ist dabei das Verhältnis der jeweiligen NPE Konzentrationen zu Kalium in der Ansatzlösung zu den jeweiligen Verhältnis zu Kalium in dem Filtrat.

Partikel kleiner 20 nm tragen hier in wesentlichem Umfang zur Adsorptivität bei, während große Cluster sich in viel geringerem Umfang bzw. wesentlich langsamer an dieser Aktivkohle adsorbieren lassen

Pro Probe werden insgesamt je 3 Versuche bei den Reaktionszeiten von 1, 3, 10, 30 und 300 Minuten durchgeführt. Die absoluten Beladungen der CNE und CAE bei 1, 3, 10, und 30 Minuten relativ zu den 300- Minutenbeladungen, multipliziert mit 100 werden als die jeweiligen Cyanotransferzahlen₁, Cyanotransferzahlen₃, Cyanotransferzahlen₁₀ und Cyanotransferzahlen₃₀ bezeichnet oder als CTN₁,

CTN3, CTN10 und CTN30 abgekürzt (Cyano Transfer Number). Erfindungsgemässe Cluster weisen Cyanotransferzahlen für die Spezies der CAE wie folgt auf: $CTN1 > 3$, $CTN3 > 10$, $CTN10 > 15$ und $CTN30 > 30$. Für die Spezies der CNE gelten folgende Anhaltswerte: $CTN1 > 2$, $CTN3 > 4$, $CTN10 > 5$ und $CTN30 > 20$. Bevorzugt gelten für die CAE folgende Werte: $CTN1 > 5$, $CTN3 > 10$, $CTN10 > 20$ und $CTN30 > 50$. Für die CNE gelten folgende bevorzugte Werte: $CTN1 > 4$, $CTN3 > 8$, $CTN10 > 15$ und $CTN30 > 40$.

Die Nanopartikel sind in der Regel ferromagnetisch, allerdings in einer deutlich kleinerem Umfang, wie sie für die Präparation von elektronischen Datenträger eingesetzt werden.

Methode zur Bestimmung des Anteils der Partikelgröße zwischen 10nm und 0,5 nm:

Versuchsdurchführung:

Es wird die Permeation der jeweiligen Elemente durch folgende Membranen der bestimmt:

- A: NF-PES-10 (Nadir)
- B: N-30-F (Nadir)
- C: C005F(Nadir)
- D: CCM (Carbon Membranes International)

Erfindungsgemässe Cluster zeichnen sich dadurch aus, dass sie mindesten 2 Elemente enthalten deren Permeation durch mindestens drei Membranen sich um maximal 40% unterscheiden. Bevorzugt enthalten diese Cluster mindesten 4 Elemente, deren Permeation sich durch alle 4 Membranen um maximal 30% unterscheiden.

Mit dieser Membrangängigkeit korrespondiert unmittelbar die Bioverfügbarkeit, denn auch hier ist die Durchgängigkeit durch biologische Membranen Voraussetzung für eine freie Mobilität und die ungehinderte Aufnahme des Spurenelements im Körper; die hohe Zahl an enthaltenen Mineralien und Spurenelemente stellt eine biologisch

13

wesentliche Ausgewogenheit sicher. Die quantitative Messung wird über IPS/ MS durchgeführt. Wesentlich ist hierbei, dass durch die Zusammenwirken der Spurenelemente toxikologisch gesehen das Präparat um ein vielfaches verträglicher ist, als es durch die isolierte Verabreichung der entsprechenden Elemente

Letztendlich lässt sich mit dem dargelegten Verfahren eine neue Klasse von hoch bioverfügbaren und ausgewogenen Mineralstoff und Spurenelementpräparate herstellen:

Die entsprechenden Mineralstoffpräparate zeichnen sich dabei dadurch aus, dass diese

- a. nach NOACK mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CME und CCE sowie
- b. mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CPE enthalten
- c. wobei die darin enthaltenen Cluster bzw. Partikelzusammenballungen der CNE und CAE zu mindestens 80% kleiner 20 nm sind.

Ein besonderes Merkmal erfindungsgemäße Mineralstoffpräparate ist die Option diese aus nachwachsenden Rohstoffen herzustellen. Entsprechend haben diese Präparate das Merkmal, dass optional enthaltene Kohlenstoffverbindungen bezüglich einer radiochemischen ^{14}C -Bestimmung jeder mit HPLC identifizierbarer Fraktion einer entsprechenden Altersbestimmung zufolge nicht älter als 250.000 Jahren, bevorzugt nicht älter als 2.500 Jahren und besonders bevorzugt nicht älter als 25 Jahre ist.

Wesentlich ist ferner, dass die summarische Konzentration der CNE im Bereichen zwischen 1 ppm und 50.000 ppm, bevorzugt zwischen 10 ppm und 5.000 ppm, besonders bevorzugt zwischen 30 und 1000ppm liegen. Entsprechende Mengen der hier insbesondere enthaltenen Elemente mit hoher katalytischen Potential haben einen stark gesundheitsfördernden Einfluss, insbesondere wenn diese zu mindestens 10% in metallischer Modifikation vorliegen.

14

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Nanopartikel, Gemische aus Nanopartikel multielementaren Aufbaus und Multikomponenten- Mineralstoff bzw. Spurenelementpräparate, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a) Zermahlen einer Mineralien- bzw. Spurenelementmatrix, die mindesten 2 Komponenten unterschiedlicher Sprödigkeit enthält, wobei die Matrix nach NOACK
 - i) mindestens 3 Elemente aus den Kategorien der kationischen Masse Elementen (Cationic Mass Elements – CME) und der kationischen Kern-Elemente (Cationic Core Elements – CCE) enthält und
 - ii) mindestens 2 Elemente aus der Kategorie der kationisch-peripheren Elemente (Cationic Periphery Elements – CPE) enthält sowie
 - b) das zumindest partielle Lösen mindestens einer Komponente.
2. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mineralienmatrix nach NOACK
 - i. mindestens 4 Elemente aus der Kategorie der CME oder CCE
 - ii. und mindestens 6 Elemente aus der Kategorie der CPE enthält.
3. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mineralienmatrix nach NOACK
 - iii. mindestens 4 Elemente aus der Kategorie der CME oder CCE
 - iv. und mindestens 10 Elemente aus der Kategorie der CPE enthält.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mineralienmatrix nach NOACK
 - v. mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CME oder CCE
 - vi. und mindestens 20 Elemente aus der Kategorie der CSE enthält.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mineralien hauptsächlich als Oxide, Hydroxide, Carbonate, Hydrogencarbonate, Lactate und oder als Metallpulver oder -Granulat vorgelegt werden.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mineralstoffmatrix im Wesentlichen aus Asche pflanzlichen und/oder tierischen Ursprungs besteht.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Asche thermisch, mittels eines Plasma-Verfahrens oder durch Umsetzung aus organischen Rohstoffen mit aktivierten Sauerstoffspezies hergestellt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Holz, Nussschalen, Fruchtkerne, Fruchtschalen, insbesondere Orangen-, Zitronen-, Kartoffelschalen, Olivenkerne, Tannenzapfen, Wurzeln, Weizenkleie, Reisschalen, Aloe Vera als Ausgangsprodukt verwendet werden.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Asche Komponenten, die sich bei der thermischen Behandlung der Rohstoffe verflüchtigt haben, wieder zugesetzt werden.
10. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bereits vor und/der während der Mahlung die Mineralienmatrix mit einer wässrige Lösung versetzt wird.
11. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlgut bzw. die Suspension bei einem pH > 1, bevorzugt > 4 und besonders bevorzugt > 7 gemahlen wird.
12. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlgut bzw. die Suspension mit Oxydierenden Spezies versetzt wird, wie Wasserstoffperoxid, Ozon, singulett Sauerstoff oder atomaren Sauerstoff.

13. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mahlprozess mit Hilfe einer Kugelmühle durchgeführt wird,
14. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Durchmesser der primären Mahlkörper zwischen 0.05 und 2 mm liegt.
15. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgemahlene Suspension mittels mindestens einer Zentrifuge oder mindestens einer Membran klassiert wird.
16. Verfahren nach zumindest einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest partielle Lösen einer Komponente durch Versetzen mit Wasser und/oder mit Säure erreicht wird.
17. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in Form von Lebensmittel zugeführt wird, umfassend Zitronensäure, Ascorbinsäure, Aspartatsäure, Milchsäure, Fruchtsäuren, Fruchtsäfte, Phosphorsäure, Huminstoffe bzw. Huminsäuren und Joghurt.
18. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lösung mit Bioorganismen versetzt wird.
19. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Bioorganismus der die Nanopartikel stabilisiert, Bakterien wie Milchsäurebakterien, Kombucha, effektive Mikroorganismen, Joghurtbakterien Hefen, Pilze eingesetzt werden.
20. Verfahren nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer möglichen Agglomeration der Mineralien durch Vereisung z.B. durch spontanes Gefrieren z. B. durch flüssige Luft, N₂, O₂, Trockeneis, Einsmaschine entgegengetreten wird.

17

24. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische, herstellbar nach den Verfahrensansprüchen 1 bis 23, die

- d. nach Noack mindestens 3 unterschiedliche Elemente aus den Kategorien der zur Clusterbildung neigenden edlen Elemente (Clustering Noble Elements CNE) und der zur Clusterbildung neigenden legierenden Elemente (Clustering Alloying Elements – CAE) enthalten und
- e. einen mittleren Durchmesser zwischen 0,3 nm und 50 nm besitzen.

25. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach vorgenanntem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen mittleren Durchmesser zwischen 0,5 und 15 nm und bevorzugt zwischen 0,7 nm und 5 nm besitzen.

26. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der darin miteinander im wesentlichen kovalent verbundenen Atome/Ionen der CNE und CAE in Summe zwischen 5 und 100.000, bevorzugt zwischen 10 und 10.000 und besonders bevorzugt zwischen 15 und 500 liegt.

27. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Noack mindestens 4 Elemente, bevorzugt mindestens 8 Elemente und besonders bevorzugt mindestens 12 Elemente darin enthalten sind.

28. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese kohlenstoffhaltige Verbindungen enthalten, deren ^{14}C -Anteil, der mit HPLC identifizierbaren Fraktionen, einer entsprechenden Altersbestimmung zufolge nicht älter als 2.500.000 Jahre, bevorzugt nicht älter als 250.000 Jahren und besonders bevorzugt nicht älter als 250 Jahre eingestuft wird.

29. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass mindestens 2, der darin

nach Noack enthaltenen Spezies der CNE-Gruppe eine CTN3 von mindestens von mindestens 5 aufweisen.

30. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass mindestens 3, der darin nach Noack enthaltenen Spezies der CNE-Gruppe eine CTN3 von mindestens von mindestens 10 aufweisen.
31. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass mindestens 2 der darin nach Noack enthaltenen Spezies der CNE eine CTN3 von mindestens 10 aufweisen.
32. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese ferromagnetisch sind.
33. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass deren Stabilität in wässriger Lösung größer 1 Minute ist.
34. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese durch die darin enthaltenen $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$ - oder $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ca}$ -Paare radiometrisch entsprechenden Altersbestimmung zufolge nicht älter als 2.5 Mio. Jahren und besonders bevorzugt nicht älter als 250.000 Jahre eingestuft werden.
35. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Löslichkeit bezogen auf die CNE und CAE in Wasser zwischen 5 und 10.000 mg/l, bevorzugt zwischen 10 und 1000 mg/l, und besonders bevorzugt zwischen 20 und 100 mg/l besitzen.
36. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verhältnis der

Permeation von Cu und Ag durch UFM1, NFM1, NFM2 um maximal 50% unterscheidet.

37. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verhältnis der Permeation von Au und Ag durch UFM1, NFM1, NFM2 um maximal 30% unterscheidet.

38. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verhältnis der Permeation von Au und Pt durch UFM1, NFM1, NFM2 um maximal 30% unterscheidet.

39. Nanocluster oder Nanocluster-Gemische nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verhältnis der Permeation von Au und Ag durch UFM1, NFM1, NFM2 und CCM1 um maximal 30% unterscheidet.

40. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparate herstellbar nach den Ansprüchen 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass diese

- f. nach NOACK mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CME und CCE und
- g. mindestens 5 Elemente aus der Kategorie der CPE enthalten
- h. wobei die darin enthaltenen Cluster bzw. Partikelzusammenballungen der CNE und CAE zu mindestens 80% kleiner 20 nm sind.

41. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparate nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen Cyanotransterzahl von mindestens 30 bezüglich mindestens zwei darin nach Noack enthaltenden Spezies aus der Kategorie der CNE und/oder der CAE aufweist.

42. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Huminstoffe bzw Huminsäuren enthält.
43. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der C14-Anteil jeder mit HPLC identifizierbarer Fraktion einer entsprechenden Altersbestimmung zufolge nicht älter als 250.000 Jahren, bevorzugt nicht älter als 2.500 Jahren und besonders bevorzugt nicht älter als 25 Jahre ist.
44. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die summarische Konzentration der CNE im Bereichen zwischen 1 ppm und 50.000 ppm, bevorzugt zwischen 10 ppm und 5.000 ppm, besonders bevorzugt zwischen 30 und 1000ppm liegen.
45. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 10% der darin enthaltenen CNE membrangängig durch eine auf maximal 30 nm skalierte Membran sind
46. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es im Wesentlichen aus Veraschung pflanzlicher oder tierischer Rohstoffe hergestellt wird.
47. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 10% der CNE in metallischer Modifikation vorliegen.
48. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 30% der CNE in metallischer Modifikation vorliegen

21

49. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der relative Cu-Anteil zu dem Massenverhältnis aus der Summe aller Spezies der CNE und der CAE zwischen 3% und 99%, bevorzugt zwischen 5% und 50% liegt
50. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der relative Co-Anteil zu dem Massenverhältnis aus der Summe aller Spezies der CNE und der CAE zwischen 0,5% und 50%, bevorzugt zwischen 2% und 30% liegt.
51. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der relative Anteil von Pt + Au + Ag zu dem Massenverhältnis aus der Summe aller Spezies der CNE und der CAE zwischen 0,01% und 10%, bevorzugt zwischen 0,1% und 5% liegt
52. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 10% aller mineralischen Spezies kleiner als 40 nm sind.
53. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 10% aller mineralischen Spezies kleiner als 20 nm
54. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 30% aller mineralischen Spezies kleiner als 15 nm
55. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 30% aller mineralischen Spezies kleiner als 10 nm

56. Multikomponenten Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparat nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 80% aller mineralischen Spezies kleiner 30 nm

57. Verwendung der Nanocluster bzw. der Mineralstoff- bzw. Spurenelementpräparate in Reinform oder in Mischung mit anderen Substanzen als Nahrungsmittel, Nahrungsergänzungsmittel, Kosmetika, Pharmazeutikum.

Legende

Tabelle 1 (zur Charakterisierung der Mineralstoffmatrix bzw. von Mineralstoffpräparaten)

<u>BMI</u>		
	<i>Untergrenze</i>	<i>Obergrenze</i>
Li	2,00	124,72
Na	249,44	16213,40
K	748,31	74831,06
Rb	0,075	49,89
Cs	0,025	6,24
Be	0,025	6,24
Mg	3741,6	22449,32
Ca	9977,5	52381,74
Sr	1,25	523,82
Ba	1,25	523,82
Sc	0,012	4,99
Y	0,062	19,95
La	0,062	24,94
Ti	3,118	62,36
Zr	0,125	74,83
Hf	0,012	1,25

V	0,050	19,95
Nb	0,012	2,49
Ta	0,0012	1,25
Cr	0,125	19,95
Mo	0,075	14,97
W	0,050	9,98
Mn	12,472	187,08
Re	0,012	12,47
Fe	74,831	498,87
Ru	0,0002	2,49
Os	0,0002	2,49
Co	0,9977	19,95
Rh	0,0002	2,49
Ir	0,0002	2,49
Ni	0,2494	12,47
Pd	0,0002	2,49
Pt	0,0002	2,49
Cu	12,4718	124,72
Ag	0,0012	12,47
Au	0,0002	2,49
Zn	24,9437	249,44
Cd	0,0002	0,50
Hg	0,0001	0,12
B	12,4718	1247,18
Al	2,4944	124,72
Ga	0,0025	2,49
In	0,0002	2,00
Tl	0,0001	0,50
Si	24,9437	2494,37
Ge	0,1247	12,47
Sn	0,0249	24,94
Pb	0,0002	4,99
As	0,0125	12,47
Sb	0,0025	2,49
Bi	0,0002	0,62
Se	0,0499	9,98
Te	0,0002	0,50
F	0,1247	12,47
Br	0,0249	2,49
I	0,0125	12,47
Ce	0,0249	12,47

Pr	0,0125	2,49
Nd	0,0249	9,98
Sm	0,0249	2,49
Eu	0,0012	1,25
Gd	0,0025	2,49
Tb	0,0012	1,25
Dy	0,0025	2,49
Ho	0,0025	2,49
Er	0,0025	2,49
Tm	0,0025	2,49
Yb	0,0025	2,49
Lu	0,0012	1,25
Th	0,0012	1,25

Tabelle 2

	Musterverhältnis	Gewichtungsfaktor
Mn	1,2E-02	4
Fe	2,3E-01	3
Cu	1,0E-01	10
Zn	6,5E-01	6
Co	4,1E-03	8

Tabelle 4

CME	Cationic Mass Elements
CCE	Cationic Core Elements
CPE	Cationic Periphery Elements
AAE	Acidic Anionic Elements
BIE	Basic Ionic Elements
PIE	Priciptating Ionic Elements
CNE	Clustering Noble Elements
CAE	Clustering Alloying Elements
HACE	High Active Catalytic Elements
MACE	Medium Active Catalytical Elements
LACE	Low Active Catalytic Elements

ACE Auxillary Catalytic Elements
ISE Inactivating Substitutional Elements

CCM Carbon Capillary Membrane
(Kohlenstoff Kapilarmembran)
REM Raster Elektronen Mikroskop
TEM Transmissions Elektronen Mikroskop
BMI biological mineral index
CCEE Cationic Core Element Equivalent

Tabelle 5 (zur Charakterisierung von Nanocluster bzw. Gemische von Nanocluster)

	Cluster	
	Untergrenze	Obergrenze
Li	0,0000	0,0000
Na	0,0000	0,0000
K	0,0000	0,0000
Rb	0,0000	0,0000
Cs	0,0000	0,0000
Be	0,0000	0,0000
Mg	0,0000	0,0000
Ca	0,0000	0,0000
Sr	0,0000	0,0000
Ba	0,0000	0,0000
Sc	0,0000	0,0000
Y	0,0000	0,0000
La	0,0000	0,0000
Ti	0,0000	0,0000
Zr	0,0000	0,0000
Hf	0,0000	0,0000
V	0,1497	59,8649
Nb	0,0374	7,4831
Ta	0,0037	3,7416
Cr	0,9742	59,8649
Mo	0,2245	44,8986

W	0,1497	29,9324
Mn	0,0000	0,0000
Re	0,0374	37,4155
Fe	1,4932	1496,6213
Ru	0,0007	7,4831
Os	0,0007	7,4831
Co	0,0032	59,8649
Rh	0,0007	7,4831
Ir	0,0007	7,4831
Ni	0,7481	37,4155
Pd	0,0007	7,4831
Pt	0,0007	7,4831
Cu	0,2155	374,1553
Ag	0,0032	37,4155
Au	0,0007	7,4831
Zn	0,0000	0,0000
Cd	0,0007	1,4966
Hg	0,0007	0,3742
B	0,0000	0,0000
Al	0,0000	0,0000
Ga	0,0000	0,0000
In	0,0007	8,9865
Tl	0,0007	1,4966
Si	0,0000	0,0000
Ge	0,3742	37,4155
Sn	0,0748	74,8311
Pb	0,0007	14,9662
As	0,0374	37,4155
Sb	0,0075	7,4831
Bi	0,0007	1,8708
Se	0,0000	0,0000
Te	0,0000	0,0000
F	0,0000	0,0000
Br	0,0000	0,0000
I	0,0000	0,0000
Ce	0,0748	37,4155
Pr	0,0374	7,4831
Nd	0,0748	29,9324
Sm	0,0748	7,4831
Eu	0,0037	3,7416
Gd	0,0075	7,4831

df

Tb	0,0037	3,7416
Dy	0,0075	7,4831
Ho	0,0075	7,4831
Er	0,0075	7,4831
Tm	0,0075	7,4831
Yb	0,0075	7,4831
Lu	0,0037	3,7416
Th	0,0037	3,7416

Bild 1 Verfahrensfließbild zur Herstellung der Nanocluster bzw. Gemische von Nanocluster

- 1: Mineralmatrix
- 2: Wasser
- 3: Mahlwerk (Kugelmühle)
- 7: Ansäuerungsbehälter
- 7, 8, 9, Membranmodule
(Pumpen sind weggelassen)

Bild 1



Bild 2: Vorrichtung zur Bestimmung der Cyanotransfers

Bild 2

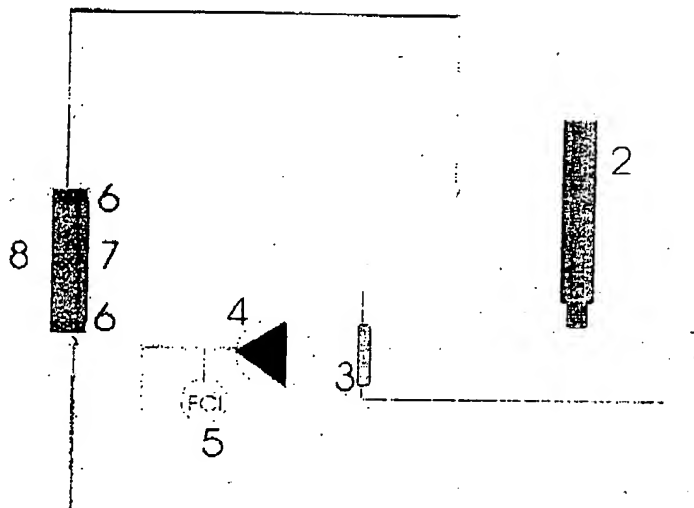


Bild 3: Vorrichtung zur Bestimmung der Membrangängigkeiten

Bild 3

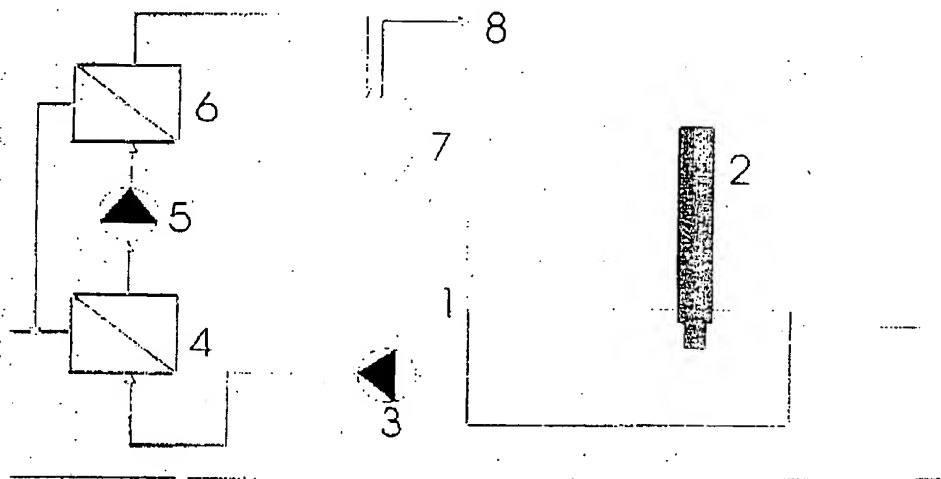


Tabelle 3

	Primer Categories of Elements				Secondary Categories of Elements				Tertiary Categories of Elements				ISE
	CME	CCE	CSE	AAE	BIE	PIE	CNE	CAE	HACE	MACE	LACE	ACE	
Li			1		1							1	
Na	1				1							1	
K	1				1							1	
Rb			1		1							1	
Cs			1		1							1	
Ba			1		1							1	
Mg	1				1	1						1	
Ca	1					1						1	
Sr			1			1						1	
Ba			1			1					1		
Sc			1		1						1		
Y			1		1						1		
La			1		1						1		
Ti			1		1						1		
Zr			1		1						1		
Hf			1		1						1		
V			1					1			1		
Nb			1					1			1		
Ta			1					1			1		
Cr			1					1			1		
Mo			1					1			1		
W			1					1			1		
Mn		1				1				1			
Re			1				1		1		1		
Fe		1					1			1			
Ru			1				1			1			
Os			1				1		1				
Co		1					1		1		1		
Rh			1				1	1		1			
Ir			1				1		1		1		
Ni			1				1		1		1		
Pd			1				1	1		1			
Pt			1				1		1		1		
Cu		1					1		1		1		
Ag			1				1		1		1		
Au			1				1		1		1		
Zn		1				1			1		1		
Cd			1					1			1		
Hg			1					1					
B			1			1						1	
Al			1			1						1	
Ga			1			1						1	
In			1					1	1				
Tl			1					1					
Bi			1			1							
Ce			1					1			1		
Sn			1					1			1		
Pb			1					1					
As			1					1					
Sb			1					1			1		
Bi			1					1			1		
Se			1			1							
Te			1			1					1		
F				1								1	
Br				1								1	
I				1								1	
Ce			1					1		1			
Pr			1					1		1			
Nd			1					1		1			
Sm			1					1		1			
Eu			1					1		1			
Gd			1					1		1			
Tb			1					1		1			
Dy			1					1		1			
Ho			1					1		1			
Er			1					1		1			
Tm			1					1		1			
Yb			1					1		1			
Lu			1					1		1			
Th			1					1		1			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.